

German patent No 626680 (abstract)

“Combination of filters to precisely adapt the spectral sensitivity of radiation detectors such as photo cells to the spectral range of action of biological, chemical, or physical kind.”

The patent describes a method of using external filters to adapt the spectral sensitivity of detectors such as photo cells according to specific needs in chemical or physical applications and for therapeutic purposes. As opposed to the prior art, the filters used do not necessarily cover the whole detector surface. Instead, the filters are arranged in such a manner that they only partly overlap. In particular, some fraction of the detector surface may be covered with only one filter or may be directly exposed to the radiation. This technique allows for modifying the spectral sensitivity of the detection system using a set of two or more external filters by changing the fraction of the detector area covered with the filters instead of employing different filters. An example is given, where the spectral sensitivity of a selenium photoelement is adapted to the human eye employing a green and a yellow filter in a way that they partly overlap whereas a fraction of the detector area may remain uncovered. The method enables to simulate the spectral sensitivity of the human eye exhibiting a relative deviation as low as 0.5 to 1%.

DEUTSCHES REICH



AUSGEGEBEN AM
29. FEBRUAR 1936

REICHSPATENTAMT
PATENTSCHRIFT

№ 626 680

KLASSE 21g GRUPPE 29

D 64730 VIIIc/21g

Tag der Bekanntmachung über die Erteilung des Patents: 13. Februar 1936

Dr.-Ing. Albert Dresler in Berlin-Dahlem

Filterkombination zur genauen Angleichung der spektralen Empfindlichkeit von Strahlungsempfängern, wie z. B. Photozellen, an spektrale Wirkungskurven biologischer, chemischer oder physikalischer Art

Patentiert im Deutschen Reiche vom 20. November 1932 ab

Es ist bekannt, daß man durch Filter die spektrale Empfindlichkeit von Strahlungsempfängern, wie z. B. Photozellen, verändern kann. Jedoch gelingt es nur in den aller-
5 seltensten Fällen, die Veränderung in der gewünschten Weise und mit der gewünschten Genauigkeit durchzuführen. Das liegt einerseits an der beschränkten Zahl der technischen Filter, andererseits folgt aus der
10 Hintereinanderschaltung mehrerer Filter zwangsläufig eine zu starke Unterdrückung der Empfindlichkeit in einzelnen Spektralbereichen zugunsten anderer, d. h. die Zelle ist durch die Filter teilweise überkompensiert. Auch in den Fällen, wo die Verhältnisse günstig liegen, ist es technisch nicht wirtschaftlich, mit Filtern in Hintereinanderschaltung zu arbeiten, da die Photozellen in der spektralen Empfindlichkeit etwas von-
20 einander abweichen und man daher die Filterkombination immer etwas abwandeln muß. Das ist aber bei Hintereinanderschaltung sehr schwer, da man z. B. bei Farbglasfiltern die Gläser in der Dicke und im Farbgehalt verändern muß, was beides schwierig und teuer ist.

Gemäß der Erfindung wird die durch die Hintereinanderschaltung bedingte teilweise Überkompensation der spektralen Empfindlichkeit der Photozelle dadurch beseitigt, daß das
30 oder die sie verursachenden Filter auf einen

Teil der lichtempfindlichen Schicht der Photozelle beschränkt und parallel zu ihm (ihnen) eines oder mehrere andere Filter auf die verbleibende Restoberfläche gelegt werden, deren
35 spektrale Durchlässigkeit so gewählt wird, daß die von dem (den) ersten Filter(n) verursachte Überkompensation zurückkompensiert wird. Auf diese Weise ist es möglich, die spektrale Empfindlichkeit einer Photo-
40 zelle genau dem spektralen Verlauf einer biologischen, chemischen oder physikalischen Wirkungskurve anzupassen.

So kann beispielsweise die Empfindlichkeit eines Selen-Photo-Elements, an die Augen-
45 empfindlichkeit dadurch angeglichen werden, daß ein Gelb- und ein Grünfilter die lichtempfindliche Schicht teilweise allein nebeneinander, teilweise zusammen übereinander derart bedecken, daß das von den hinter-
50 einandergeschalteten Filtern zu stark absorbierte Rot von dem Gelbfilter, das zu stark absorbierte Blau von dem Grünfilter, wo sie nebeneinanderliegen, hindurchgelassen wird. Dabei muß das Grünfilter so gewählt werden,
55 daß es die Empfindlichkeitskurve der Photozelle nach kürzeren Wellenlängen rückt, während das Gelbfilter sie nach längeren Wellenlängen verrückt, also allein angewandt, eine Verschlechterung der Zelle bedeuten würde.
60 Durch Auswahl der Flächenanteile der drei Gruppen wird die genaue Angleichung an

die Augenempfindlichkeitskurve erreicht. Einzelne Teile der lichtempfindlichen Schicht der Zelle können bei dieser Art der Filterung auch ganz frei bleiben, so daß sich die Verminderung der Empfindlichkeit auf ein Minimum reduzieren läßt.

Die geometrische Form und Anordnung der Filtergruppen kann beliebig gewählt werden, so können sie (vgl. Abb. 1) streifenförmig oder mosaikartig neben- bzw. übereinanderliegen.

Durch geeignete Wahl der spektralen Durchlässigkeit der einzelnen Filter ist es möglich, der spektralen Empfindlichkeit der hinter der Filterkombination liegenden Photozelle jeden gewünschten Verlauf innerhalb der spektralen Empfindlichkeitskurve der ungefilterten Zelle zu geben, unabhängig davon, ob es sich um sichtbare, ultraviolette oder ultrarote Strahlung handelt.

Als praktisches Beispiel sei angeführt, daß bei einer Photozelle mit der Empfindlichkeitskurve der Abb. 2 zwar durch günstige Auswahl vorhandener Farbgeläser und Gelatinefilter in reiner Hintereinanderschaltung die Empfindlichkeitskurve der Abb. 3 erhalten wird, welche der Augenempfindlichkeitskurve scheinbar sehr ähnlich ist. Bei der Messung von Lichtquellen mit extrem liegendem Spektrum (Blau und Rot) ergeben sich aber Abweichungen von 30 und mehr Prozent. Durch Anwendung der Filterkombination gemäß der Erfindung gelingt es, die spektrale Empfindlichkeitskurve der Photozelle mit der des Auges so zur Deckung zu bringen, daß die Abweichungen gegen Beobachtungen des normalen menschlichen Auges auch bei Lichtquellen mit stark farbigem Linienspektrum nur noch 0,5 bis 1,0 % betragen.

Technisch wichtig ist diese Methode der Filterung auch bei der Vergleichung der Eigenschaften von Strahlern für therapeutische Zwecke, wo es sich darum handelt, biologische Empfindlichkeitskurven, wie z. B. die bekannte Hauterythemkurve oder die Empfindlichkeit der Reaktion Ergosterin-Vitamin nachzuahmen.

Auch für die Prüfung photographischer Materialien und bei der Prüfung von Strahlern für das ultrarote Spektralgebiet kann die Methode mit Vorteil verwandt werden.

Es ist klar, daß sich das Verfahren nicht nur bei Sperrschicht-, Vakuum- und gasgefüllten Photozellen, sondern auch bei anderen Strahlungsempfängern, wie Thermoelementen und Ionisationskammern anwenden läßt.

PATENTANSPRÜCHE:

1. Filterkombination zur Angleichung der spektralen Empfindlichkeit von Strahlungsempfängern, wie z. B. Photozellen, die eine von dem Effekt, der geprüft werden soll, abweichende spektrale Empfindlichkeit besitzen, an spektrale Wirkungskurven biologischer, chemischer oder physikalischer Art, dadurch gekennzeichnet, daß zwei oder mehr Filter nebeneinander die wirksame Oberfläche des Strahlungsempfängers derart bedecken, daß eines der Filter die Empfindlichkeitskurve nach der einen Seite überkompensiert, während das andere sie nach der entgegengesetzten Seite drückt.

2. Filterkombination nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zwei oder mehr Filtersorten gleichzeitig teilweise übereinander angeordnet sind.

Hierzu 1 Blatt Zeichnungen

Abb. 1

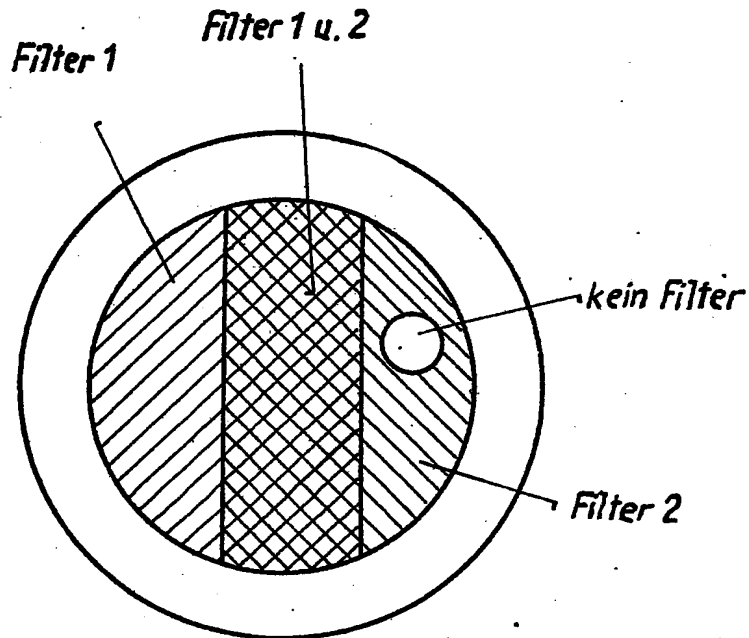


Abb. 2

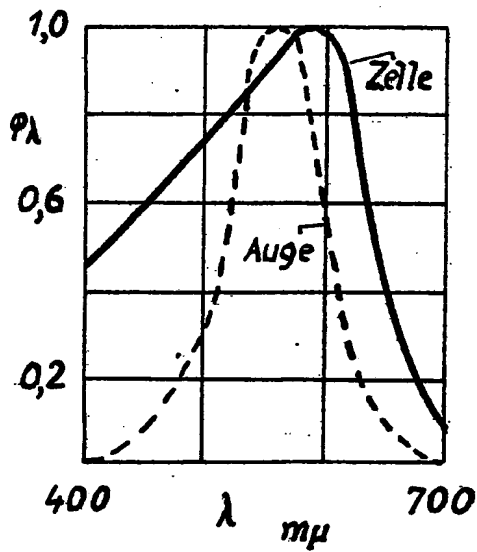


Abb. 3

